

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-063203

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

G09F 9/35

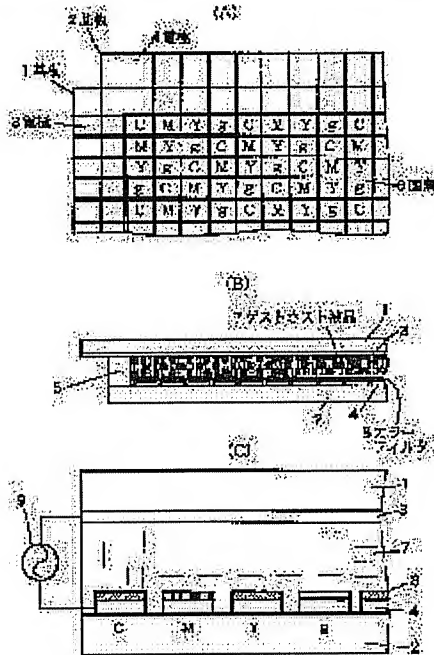
(21)Application number : 08-237209

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 20.08.1996

(72)Inventor : SHIGENO NOBUYUKI

(54) REFLECTION TYPE COLOR DISPLAY DEVICE



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance the luminance and also to secure practically sufficient color reproducibility by improving the color constitution of a color filter to be used in a reflection type color display device.

SOLUTION: The reflection type color display device is assembled by using one pair of upper and lower substrates 1, 2. The substrate 1 of the upper side is positioned at an incident side and transparent electrodes 3 having a prescribed pattern are formed on the substrate. The substrate 2 of the lower side is positioned at an opposite side and reflection electrodes 4 having the prescribed pattern are formed on the substrate and is joined to the substrate 1 of the upper side with a gap to stipulates matrix shaped pixels 6 in between both substrates opposed each other. A guest liquid crystal 7 is held in between the both substrates 1, 2 to control transmission states of passing lights every pixel 6. Color filters 8 are formed on the substrate 2 of one side to realize a color display by an additive color mixing of plural pixels colored in different color components by selectively filtering plural kinds of the passing lights in the pixel unit. The filters 8 are divided into a Y segment selecting a yellow component, a C segment selecting a Cyan component, an M segment selecting a Msgenta component and a (g) segment selecting a green component in the pixel unit.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

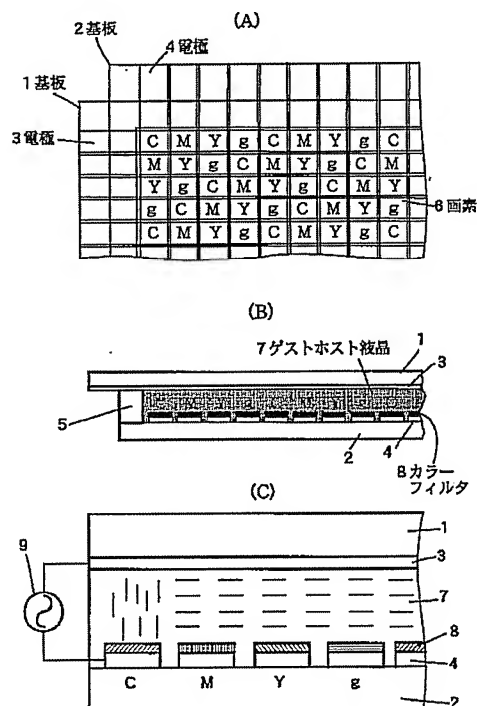
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(11)特許出願公開番号

(43)公開日 平成10年(1998)3月6日



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入射側に位置し所定のパタンの電極が形成された一方の基板と、
反射側に位置すると共に所定のパタンの電極が形成されており、間隙を介して該一方の基板と接合し互いに対面した両基板間でマトリクス状の画素を規定する他方の基板と、
該間隙に保持され画素毎に通過光の透過状態を制御する電気光学物質と、
片側の基板に形成され通過光に含まれる複数種の色成分を画素単位で選択的にフィルタリングして異なる色成分に着色した複数の画素の加法混色によりカラー表示を実現するカラーフィルタとを有し、
前記カラーフィルタは画素単位でイエロー色成分を選択するセグメントと、シアン色成分を選択するセグメントと、マゼンタ色成分を選択するセグメントと、グリーン色成分を選択するセグメントとに分割されている事の特徴とする反射型カラー表示装置。

【請求項2】 各セグメントは対応する色成分の顔料を分散したフィルムからなる事の特徴とする請求項1記載の反射型カラー表示装置。

【請求項3】 前記電気光学物質は二色性色素を含有したゲストホスト液晶からなり、該ゲストホスト液晶と反射側の基板との間に四分の一波長板層が介在している事の特徴とする請求項1記載の反射型カラー表示装置。

【請求項4】 片側の基板にはマトリクス状にパタン化された複数の画素電極とこれらを個々に駆動するスイッチング素子が集積形成されており、もう片側の基板にはベタパタンの対向電極が形成されており、互いに対面する画素電極と対向電極との間にアクティブマトリクス型の画素が規定されている事の特徴とする請求項1記載の反射型カラー表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は反射型カラー表示装置に関する。より詳しくは、表示装置に組み込まれるカラーフィルタの色構成に関する。

【0002】

【従来の技術】図6を参照して従来のカラー表示装置の一例を簡潔に説明する。図示する様に、カラー表示装置は一对のガラス基板71、72を互いに対向配置させ、その間隙に電気光学物質として液晶73を封入した構成となっている。一方のガラス基板71の上にはマトリクス状に配置された信号線74と走査線75及びそれらの交点に配置された薄膜トランジスタ76と画素電極77が形成されている。薄膜トランジスタ76は走査線75により線順次選択されると共に、信号線74から供給される画像信号を対応する画素電極77に書き込む。一方、上側のガラス基板72の内表面には対向電極78及びカラーフィルタ79が形成されている。カラーフィル

タ79は各画素電極77に対応した赤(R)、緑(G)、青(B)のセグメントに分割されている。この様な構成を有するアクティブマトリクス液晶表示装置を二枚の偏光板80、81で挟み、白色光を入射させると所望のフルカラー画像表示が得られる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】カラーフィルタ79は通過光に含まれる複数種の色成分(RGB)を画素単位で選択的にフィルタリングする。RGB別に着色した複数の画素の加法混色によりカラー表示を実現している。RセグメントはR成分のみを透過しG成分及びB成分を吸収する。GセグメントはG成分のみを透過しR成分及びB成分を吸収する。BセグメントはB成分のみを透過しR成分及びG成分を吸収する。この様に、従来のカラーフィルタは入射光のうち三分の二の光量を吸収してしまう為、画面の輝度が低いという課題があった。一般に、液晶等を電気光学物質として用いたカラー表示装置は透過型と反射型に分けられる。透過型はバックライトを用いて表示装置の背面を照明し、前面から画像を観察する。従って、バックライトの照明光量を十分確保すれば、カラーフィルタの吸収に関わらず比較的明るい表示画面が得られる。これに対し、反射型では一方の基板から入射した光を他方の基板で反射し、一方の基板側から反射画像を観察する。バックライトを使用する事なく太陽光等の外光のみで表示画面を写し出す。従って、表示装置に入射する光量に限りがあり、明るい画面を得る為には入射光の利用効率を改善する必要がある。然るに、従来のRGBカラーフィルタは各画素毎に入射光の三分の二の光量を吸収する為、反射型表示装置では明るいカラー画像を表示する事ができなかった。

【0004】

【課題を解決するための手段】上述した従来の技術の課題を解決する為に以下の手段を講じた。即ち、本発明にかかる反射型カラー表示装置は基本的な構成として、一对の基板と電気光学物質とカラーフィルタとを備えている。一方の基板は入射側に位置し所定のパタンの電極が形成されている。他方の基板は反射側に位置すると共に所定のパタンの電極が形成されており、間隙を介して該一方の基板と接合し互いに対面した両基板間でマトリクス状の画素を規定する。電気光学物質は液晶等からなり、一对の基板の間隙に保持され画素毎に通過光の透過状態を制御する。カラーフィルタは片側の基板に形成され、通過光に含まれる複数種の色成分を画素単位で選択的にフィルタリングして、異なる色成分に着色した複数の画素の加法混色によりカラー表示を実現する。特徴事項として、前記カラーフィルタは画素単位でイエロー(Y)色成分を選択するセグメントと、シアン(C)色成分を選択するセグメントと、マゼンタ(M)色成分を選択するセグメントと、グリーン(g)色成分を選択するセグメントとに分割されている。具体的には、各セグ

メントは対応する色成分の顔料を分散したフィルムからなる。一実施態様では、前記電気光学物質は二色性色素を含有したゲストホスト液晶からなり、該ゲストホスト液晶と反射側の基板との間に四分の一の波長板層が介在している。又、一実施例では、片側の基板にはマトリクス状にパタン化された複数の画素電極とこれらを個々に駆動するスイッチング素子が集積形成されており、もう片側の基板にはベタパタンの対向電極が形成されており、互いに対面する画素電極と対向電極との間にアクティブマトリクス型の画素が規定されている。

【0005】本発明では、Yセグメント、Cセグメント、Mセグメント、gセグメントを一単位としたカラーフィルタを用いている。これは四色セグメントの加法混色により色再現を行ないカラー表示を実現する。ところで、CはRと補色関係にありMはGと補色関係にあり、YはBと補色関係にある。RGBカラーフィルタが入射光の略三分の二の光量を吸収するのに対し、CMYのカラーフィルタは入射光の略三分の一の光量を吸収するだけである。従って、CMYカラーフィルタを用いる事により白表示時の輝度を向上させる事が可能である。但し、CMYの表色系では各色に対応した顔料の選択範囲に限りがあり、必ずしもCMYとして最適な顔料を選択する事ができない。特に、従来の顔料を用いたCMY表色系では緑色の再現性が不十分であった。そこで、本発明ではCMYの各セグメントに加えgセグメントを追加して色再現性を確保する様にしている。

【0006】

【発明の実施の形態】以下図面を参照して本発明の最良な実施形態を詳細に説明する。図1は本発明にかかる反射型カラー表示装置の一実施形態を示す模式図である。

(A)は部分平面図、(B)は部分断面図、(C)は動作説明図である。(A)及び(B)に示す様に、本反射型カラー表示装置は上下一対の基板1、2を用いて組み立てられている。上側の基板1は入射側に位置し所定のパタンの透明電極3が形成されている。本例では、この透明電極3は行状にパタニングされている。下側の基板2は反射側に位置すると共に所定のパタンの反射電極4が形成されている。本例では、この反射電極4は列状にパタニングされている。なお、透明電極3の材料としてはITO等の透明導電膜が用いられ、反射電極4の材料としてはアルミニウム等の金属膜が用いられる。下側の基板2はスペーサ5により所定の間隙を介して上側の基板1と接合している。互いに対面した両基板1、2間でマトリクス状の画素6を規定する。具体的には、行状の透明電極3と列状の反射電極4との交差部に行列配置した画素6が規定される。従って、本実施形態は所謂単純マトリクス型の表示装置である。但し、本発明はこれに限られるものではなくアクティブマトリクス型の表示装置にも応用可能である事はいうまでもない。本実施形態では、電気光学物質としてゲストホスト液晶7が上下一

対の基板1、2の間隙に保持されており、画素6毎に通過光の透過状態を制御している。カラーフィルタ8が下側の基板2に形成されている。但し、本発明はこれに限られるものではなく、カラーフィルタ8を上側の基板1に形成してもよい。本実施形態では、カラーフィルタ8は反射電極4と整合してパタニング形成されている。このカラーフィルタ8は通過光に含まれる複数種の色成分を画素単位で選択的にフィルタリングして、異なる色成分に着色した複数の画素6の加法混色によりカラー表示を実現する。特徴事項として、カラーフィルタ8はシアン色成分を選択するCセグメントと、マゼンタ色成分を選択するMセグメントと、イエロー色成分を選択するYセグメントと、グリーン色成分を選択するgセグメントとに分割されている。即ち、本カラーフィルタ8はCMYセグメントの表色系を基本とし、これに色再現補正用のgセグメントを加えた、四原色画素方式を採用している。これら四原色の画素の加法混色によりフルカラー表示が実現できる。

【0007】(C)に示す様に、本反射型カラー表示装置は上側の透明電極3と下側の反射電極4との間に駆動回路9を介して電圧を印加する事で、カラー表示を行なう。例えば、一行目の透明電極3と一列目の反射電極4との間に電圧を印加すると、両者の交差部に位置する画素に属するゲストホスト液晶7が光遮断状態から光透過状態に変化する。これにより、上側の基板1から入射した光は下側の基板2で反射され、上側の基板1から反射画像を観察できる。一行一列目の画素にはCセグメントが対応している為、シアン色に着色した画素が観察できる。透明電極3の行と反射電極4の列との間に順次所望の電圧を印加する事により、中間調を含めたカラー表示が可能になる。

【0008】図2の(A)はCMY各セグメントの透過率特性を示しており、(B)はRGB各セグメントの透過率特性を示している。(A)及び(B)を比較すれば明らかな様に、CセグメントはRセグメントに対し補色関係となっている。Rセグメントは波長400nmから700nmの間に分布する可視光のうち三分の一しか透過せず、残る三分の二は吸収される。これに対し、Cセグメントは可視光領域に含まれる波長成分の三分の二を透過し三分の一を吸収する。従って、CセグメントはRセグメントに比べ定性的に見ると二倍明るい事になる。同様に、MセグメントはGセグメントと補色関係にあり、YセグメントはBセグメントと補色関係にある。この様に、CMY表色系はRGB表色系に比べ入射光量の透過率が二倍となっている。

【0009】図3はCMY系における加法混色の原理を表わしている。例えば、CMY表色系で緑色を表示する場合、CセグメントとYセグメントを選択する事で対応する二画素の加法混色により緑色が表示できる。この場合、Cセグメント及びYセグメントの合成透過率が図3

に示した様に、可視光波長領域の略中央でピークを有し、所望の緑色が表現できる。なお、このピークの両側に位置する領域も光が透過している。即ち、図3に模式的に示す様に、Cセグメント及びYセグメントを加法混色した場合、透過率Wで表わされる白レベルの上に緑色成分が重ねられる。即ち、CMY表色系を用いた加法混色では白色の背景の上に緑色が写し出される為RGB表色系に比べ明るい画面が得られる事になる。

【0010】ところで、現在使用されているカラーフィルタの着色材料は染料と顔料に大別できる。信頼性等を考慮した場合、分子構造がより堅牢である顔料系を採用した方が有利である。そこで、本発明では各セグメントが対応する色成分の顔料を分散したフィルムから構成されている。しかしながら、顔料を用いてCMYのカラーフィルタを形成した場合、最も色再現を重視した顔料を選択しても顔料自身の制限により、実用レベルに耐えるカラー表示を行なう事が困難である。図5に、CYMカラーフィルタのCIE標準色度座標を示す。この色度座標図から明らかな様に、CMYカラーフィルタを用いた場合、色再現が可能な範囲がRGBフィルタに比べ狭くなっている。CMYカラーフィルタでは赤色及び青色の色再現がある程度できるのに対し、緑色の色再現は全く不十分である。なお、説明が前後したが図5の色度座標では、透過型表示装置で採用しているRGBカラーフィルタの概ね標準的な色度座標をのせている。又、現在選択可能な顔料系のレジストフィルムを用いて色再現を最優先したCMYカラーフィルタの色度座標をのせている。図5のグラフから明らかな様に、CMYのカラーフィルタを用いた場合青色及び赤色の色再現性と比較し緑色は殆ど色再現できない事が分かる。そこで、本発明ではCMYの基本三色セグメントに加え、補助的に第四のgセグメントを設けている。CMYgの四色加法混色により色再現を行なう。これにより、CMYgを結ぶ四角形内の色が表現可能となる。図5に示した例の場合、第四色目のgセグメントを用いない場合に比べ、gセグメントを加えると約二倍の色調が再現可能である。なお、図5のグラフにおけるgの座標は一例であって、本発明はこれに限られるものではない。CMYの顔料材料やホワイトバランス等によりgの座標を最適に設定する事が可能である。

【0011】最後に図4を参照して、本発明にかかる反射型カラー表示装置の具体的な実施例を簡単に説明する。図示する様に、本反射型カラー表示装置は入射側に配置する第1の基板11と、所定の間隙を介して基板11に接合し反射側に配置する第2の基板12とを用いて組み立てられている。両基板11、12の間隙内には少なくともゲストホスト液晶層13と、四分の一波長板層14と光反射層15とが介在している。ゲストホスト液晶層13は間隙内で入射側の基板11側に位置し、垂直配向したネマティック液晶分子16と黒色の二色性色素

17を含んでいる。光反射層15は間隙内で反射側の基板12側に位置する。四分の一波長板層14はゲストホスト液晶層13と光反射層15の間に介在する。入射側の基板11の内表面には対向電極18が形成され、反射側の基板12の内表面には画素電極19が形成されており、両者の間に保持されたゲストホスト液晶層13に画素単位で信号電圧を印加する。又、入射側の基板11の内表面にはカラーフィルタ40も形成されている。このカラーフィルタ40は各画素に対応してCセグメントとMセグメントとYセグメントとgセグメントとに分割されている。なお、対向電極18及び画素電極19の表面は夫々配向膜20、21で被覆されており、ゲストホスト液晶層13を垂直配向する。電圧無印加ではゲストホスト液晶層13は透過状態にあり、電圧印加では遮断状態に変化する。

【0012】本反射型カラー表示装置はアクティブマトリクス型であり、反射側の基板12には画素電極19のスイッチング駆動用に薄膜トランジスタ22が集積形成されている。薄膜トランジスタ22はボトムゲート型であり、下から順にゲート電極23、ゲート絶縁膜24、半導体薄膜25、ストッパ26を積層したものである。この薄膜トランジスタ22は層間絶縁膜27により被覆されており、その上にはソース電極28及びドレイン電極29がパタニング形成され、コンタクトホールを介して薄膜トランジスタ22に接続する。前述した光反射層15も層間絶縁膜27の上にパタニング形成されておりドレイン電極29と同電位である。薄膜トランジスタ22及び凹凸を有する光反射層15は平坦化層30で被覆されており、その上に下地配向層31を介して上述した四分の一波長板層14が成膜されている。さらに、四分の一波長板層14の上にパタニング形成された画素電極19は、四分の一波長板層14及び平坦化層30に開口したコンタクトホール32を介してドレイン電極29に電気接続している。このコンタクトホール32の開口処理は例えばポジ型のフォトリソを用いたフォトリソグラフィ及びエッチングにより行なわれる。又、配向膜21は画素電極19及び四分の一波長板層14の表面にポリイミド等を溶解した配向溶剤を塗工して形成される。

【0013】電圧無印加時には液晶分子16は垂直に配向し、二色性色素17も同様に配向する。上側の基板11から入射した光はカラーフィルタ40により所望の色成分が選択された後、二色性色素17により吸収される事なくゲストホスト液晶層13を通過し、四分の一波長板層14による影響を受けずに光反射層15で反射する。反射した光は、再び四分の一波長板層14を通過し、ゲストホスト液晶層13で吸収されずに出射する。従ってカラーフィルタ40の各色セグメントに対応した画素の着色表示が可能になる。これに対し、電圧印加状態では液晶分子16は水平に配向し、二色性色素17も

同様に配向する。上側の基板11から入射した光がカラーフィルタ40を介してゲストホスト液晶層13に入射すると、入射光のうち二色性色素17の分子の長軸方向と平行な振動面を持つ成分が二色性色素17によって吸収される。又、二色性色素17の分子の長軸方向に対して垂直な振動面を持つ入射光の成分はゲストホスト液晶層13を通過し、下側の基板12に形成された四分の一波長板層14で円偏光とされ、光反射層15で反射する。この時、反射光の偏光方向が逆回りとなり、再び四分の一波長板層14を通過し、二色性色素17の分子の長軸方向に対して平行な振動面を持つ光となる。この光は二色性色素17によって吸収されるので、完全な黒色表示となる。

【0014】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば、反射型カラー表示装置に組み込まれたカラーフィルタは画素単位でシアン色成分を選択するCセグメントとマゼンタ色成分を選択するMセグメントとイエロー色成分を選択するYセグメントとグリーン色成分を選択するgセグメントとに分割されている。CMY表色系を用いる事によりRGB表色系に比べ白表示の輝度を改善する事がで

きる。又、CMYセグメントに加え第4のgセグメントを導入する事で、CMYカラーフィルタの色再現性が格段に向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる反射型カラー表示装置の実施形態を示す模式図である。

【図2】カラーフィルタの透過率特性を示すグラフである。

【図3】同じくカラーフィルタの透過率特性を示すグラフである。

【図4】本発明にかかる反射型カラー表示装置の具体例を示す模式的な部分断面図である。

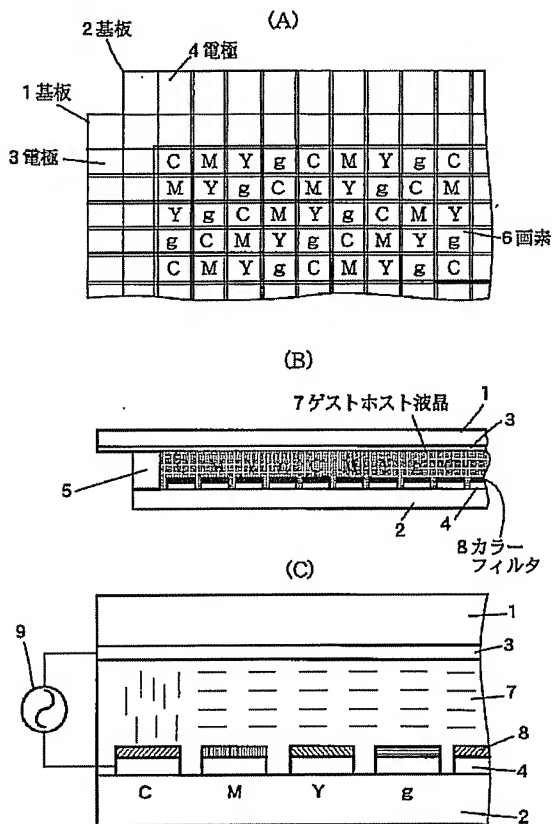
【図5】カラーフィルタのCIE標準色度座標を示すグラフである。

【図6】従来のカラー表示装置の一例を示す模式的な斜視図である。

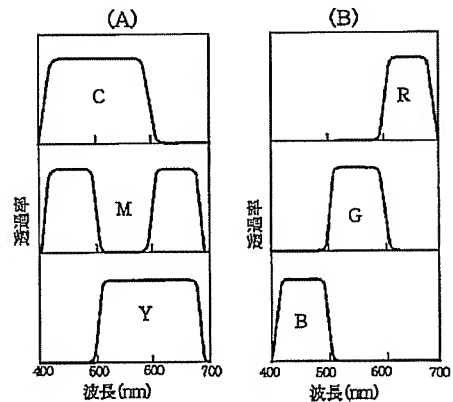
【符号の説明】

1…基板、2…基板、3…電極、4…電極、6…画素、7…ゲストホスト液晶（電気光学物質）、8…カラーフィルタ

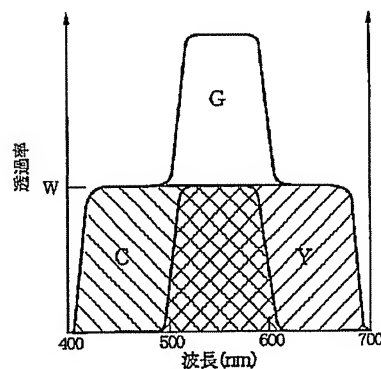
【図1】



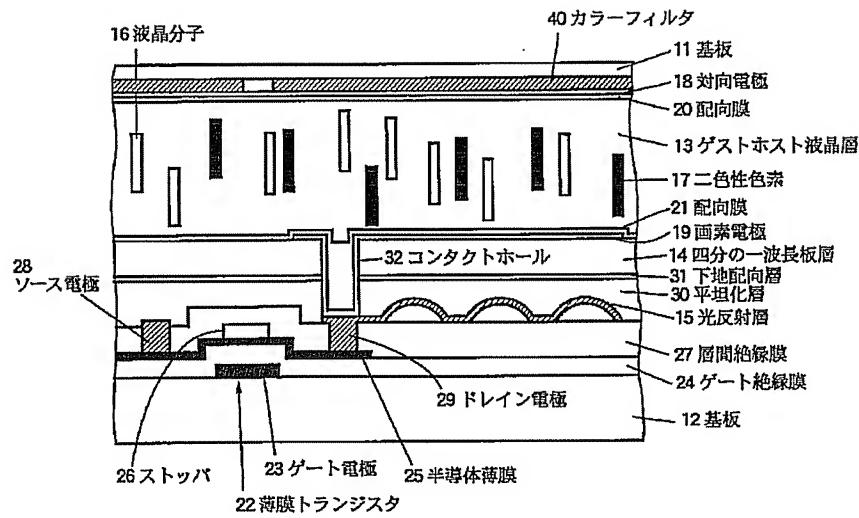
【図2】



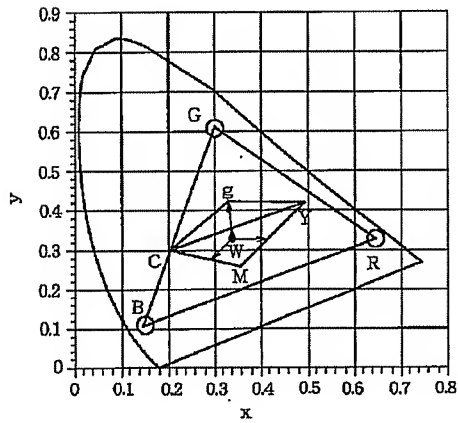
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

